



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 09 279 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 42 09 279.5
㉔ Anmeldetag: 21. 3. 92
㉕ Offenlegungstag: 23. 9. 93

㉙ Int. Cl.⁵:
B 05 D 1/02
B 05 B 15/08
B 05 B 13/04
B 05 B 15/10
G 05 D 3/12
B 05 B 12/02
B 25 J 9/00

DE 42 09 279 A 1

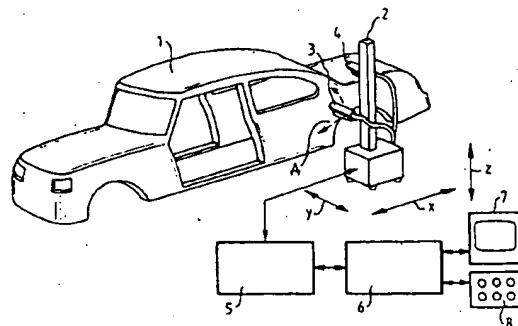
㉚ Anmelder:
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 60596 Frankfurt,
DE

㉛ Erfinder:
Hissen, Hans, Dipl.-Ing., 6100 Darmstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉜ Verfahren und Vorrichtung zum automatischen Beschichten von Gegenständen mit einer Spritzvorrichtung

㉝ Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum automatischen Beschichten von Gegenständen (1) mit einer Spritzvorrichtung, die wenigstens einen Zerstäuber (3, 4) enthält, der nach durch Programme festgelegten Bahnen bewegt wird. Der Weg des Zerstäubers (3, 4) wird mit dem jeweiligen Programm in der einen Richtung eines kartesischen Koordinatensystems in Abhängigkeit von der Länge des jeweiligen Gegenstands festgelegt. Die vom Zerstäuber (3, 4) zurückzulegenden Bahnen werden in wenigstens einer rechtwinklig zu dieser Richtung verlaufenden Richtung mittels in die Programme einfügbaren Konturdaten des Gegenstands längs des Wegs stetig angepaßt.



DE 42 09 279 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Beschichten von Gegenständen mit einer Spritzvorrichtung, die wenigstens einen Zerstäuber enthält, der nach durch Programme festgelegten Bahnen bewegt wird.

Einrichtungen zum automatischen Beschichten von Gegenständen sind bekannt. In der DE-PS 30 14 114 ist eine solche Einrichtung beschrieben, bei der die zu beschichtenden Gegenstände auf oder an einer Transportvorrichtung durch bestimmte Beschichtungspositionen hindurchgeführt werden. Spritzpistolen sind bei dieser Vorrichtung auf Positionierständern in drei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen verschieb- und positionierbar angeordnet. Ein Steuergerät enthält ein Programm, durch das die Beschichtungsschritte, die Arten der zu beschichtenden Gegenstände, der Beginn und das Ende des Spritzvorgangs der jeweiligen Spritzpistole und sonstige Beschichtungsparameter festgelegt sind.

Zerstäuber führen während der Beschichtung Oszillierbewegungen längs vorgegebenen Bahnen aus, die für das jeweilige Objekt durch das Programm festgelegt sind. Mit der gleichen Vorrichtung können und werden zumeist Objekte beschichtet, die in den Abmessungen voneinander abweichen. Für die verschiedenen Objekte müssen jeweils verschiedene Programme vorhanden sein.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so weiterzuentwickeln, daß für Objekte, die sich im wesentlichen in der Kontur unterscheiden, ein vorhandenes Bewegungsprogramm auf einfache Weise für die verschiedenen Objekte ausgenutzt werden kann.

Das Problem wird für das Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Weg des Zerstäubers mit dem jeweiligen Programm in der einen Richtung eines kartesischen Koordinatensystems in Abhängigkeit von der Länge des jeweiligen Gegenstands festgelegt wird und daß die vom Zerstäuber zurückzulegenden Bahnen in wenigstens einer rechtwinklig zu dieser Richtung verlaufenden Richtung mittels in die Programme einfügbaren Konturdaten des Gegenstands längs des Wegs stetig angepaßt werden. Bei diesem Verfahren ist es nicht notwendig, eigene Bewegungsprogramme für jeden Gegenstand einer Reihe von Gegenständen aufzustellen, die wenigstens von einer Seite aus gesehen nur Unterschiede in der Kontur aufweisen. Damit läßt sich der Programmieraufwand vermindern. Auch wird weniger Speicherplatz für die Software benötigt. Die Erstellung eines Programms für die von einem Spritzwerkzeug zurückzulegenden Bahnen erfordert im allgemeinen einen relativ großen Aufwand. Dieses Programm wird gemäß der Erfindung konturabhängig modifiziert und kann deshalb für eine Reihe weiterer Gegenstände in modifizierter Form eingesetzt werden.

Besonders einfach ist die Anpassung des Programms, wenn sich Gegenstände jeweils nur in der Breite voneinander unterscheiden. Die programmierten Bahnen müssen dann nur gegenstandsabhängig gegenüber einer mittleren Symmetrieebene der Gegenstände verschoben werden. Es ist aber auch zweckmäßig, die Umkehrpunkte der programmierten Bahnen in Abhängigkeit von der vertikalen Ausdehnung im vorgegebenen Programm zu ändern.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird für einen vorgebbaren Raumpunkt jeweils ein Bahnprogramm beendet und ein anderes davon verschiedenes

Bahnprogramm begonnen. Mit dieser Maßnahme können verschiedene Bahnprogramme miteinander gekoppelt werden. Die Kopplung erfolgt an Stellen, an denen gleiche Raumkoordinaten vorhanden sind und zwar in den Wendepunkten der Bahnen. Damit sind ruckfreie Übergänge bzw. ruckfreie Maschinenbewegungen möglich.

Für die Vorrichtung wird das Problem erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine erste speicherprogrammierbare Steuerung vorgesehen ist, mit der die Antriebe der Spritzvorrichtung verbunden sind und in der wenigstens das Bewegungsprogramm gespeichert ist, und daß eine zweite speicherprogrammierbare Steuerung, in der typenabhängig Konturdaten zur Beeinflussung des Bewegungsprogramms sowie Zerstäubungsparameter enthalten sind, an die erste speicherprogrammierbare Steuerung zur Anpassung des Bewegungsprogramms angeschlossen ist.

Zwischen der ersten und der zweiten speicherprogrammierbaren Steuerung findet bei dieser Anordnung eine Aufgabenteilung statt, die eine Reihe von Vorteilen hat. Die erste speicherprogrammierbare Steuerung ist insbesondere Bestandteil eines Lagesteuer- oder Lageregelkreises für die Spritzeinrichtung und erhält von der zweiten speicherprogrammierbaren Steuerung die Offset-Daten für die konturabhängige Bahnbewegung.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben, aus dem sich weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum automatischen Beschichten von Gegenständen mit einer Spritzvorrichtung;

Fig. 2 im Schema eine von der Spritzvorrichtung gemäß Fig. 1 konturabhängig zurückgelegte Bahn und

Fig. 3 schematisch eine oszillierende Bewegungsbahn.

Eine Vorrichtung zum automatischen Beschichten von Fahrzeugkarosserien 1 enthält einen Positionierständer 2, an dem ein oder zwei Zerstäuber 3, 4 in drei Achsen verschiebbar angeordnet sind. Es handelt sich um die in Fig. 1 mit y, z, a bezeichneten Achsen eines kartesischen Koordinatensystems. Die Zerstäuber 3, 4 versprühen beispielsweise in an sich bekannter Weise Farbe insbesondere elektrostatisch. Hierfür sind die Zerstäuber 3, 4 mit einer nicht dargestellten Farbversorgung verbunden.

Die Fahrzeugkarosserien 1 werden an dem Ständer 2 vorbeibewegt, der nicht näher dargestellte Positionierantriebe trägt, die mit einer ersten speicherprogrammierbaren Steuerung 5 verbunden sind. In der Steuerung 5 ist ein Bahnprogramm gespeichert, das die Bewegung der Zerstäuber 3, 4 festlegt. Die Zerstäuber 3, 4 werden gemäß dem Programm längs einer Bahn z. B. mit oszillierenden Bewegungen geführt, die in Fig. 1 mit A bezeichnet sind, wobei die Fahrzeugkarosserien 1 beschichtet werden. Die Zerstäuber in Form von Glocken führen Oszillierbewegungen aus, die einer programmierten Bahn überlagert sind, die mit geringer Lackiergeschwindigkeit durchlaufen wird. Es ist auch möglich Spritzpistolen einzusetzen. Im allgemeinen wird eine Spritzpistole pro Gegenstandseite vorgesehen. Die Spritzpistole bewegt sich mit höherer Lackiergeschwindigkeit längs der vorgegebenen Bahn ohne Oszillierbewegungen. Die Bahnen können im übrigen an den Rändern des Gegenstands in Abstimmung auf Rundungen an den Rändern gekrümmt sein. Das Bahnprogramm

wird im Teach-In-Verfahren hergestellt. Bei der Verwendung von Glocken sind die Oszillierbewegungen während des Teach-In-Verfahrens bereits den Bahnen eingepreßt, d. h. sie müssen nicht im Teach-In-Verfahren erzeugt werden. Die Glocken oszillieren bei Seitenmaschinen für Fahrzeugkarosserien mit ca. 30–50 cm Amplituden.

Bei linearen Bewegungen genügen zwei Umkehrpunkte; gekrümmte Konturen erfordern mehr Umkehrpunkte. Zwischen den Bahnpunkten wird interpoliert. An das erste speicherprogrammierbare Steuergerät 5 ist ein zweites speicherprogrammierbares Steuergerät 6 angeschlossen, mit dem ein Monitor 7 und eine Eingabeta-
statur 8 verbunden sein kann.

Im Steuergerät 6 sind technologische Daten für die jeweils zu beschichtende Fahrzeugkarosserie 1 gespeichert. Diese Daten beziehen sich z. B. auf Prozeßparameter, z. B. Beschichtungsparameter und den Typ der Fahrzeugkarosserie. Mit der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung können Fahrzeugkarosserien für unterschiedliche Typen beschichtet werden. Im Programm des Steuergeräts 6 ist festgelegt, wann ein Beschichtungs- oder Arbeitsschritt beginnen und enden soll und wie lange der Vorgang dauert. Es kann sich um einen taktweise gesteuerten Beschichtungsvorgang handeln. Ferner ist ein Programm enthalten, welche der Zerstäuber 3, 4 zu welchem Zeitpunkt betätigt wird.

Weiterhin sind Daten über die Spannung für das elektrische Beschichtungsfeld, die Durchsatzmenge je Zeiteinheit, die Luftmenge und die Drehzahl vorhanden. Weitere Daten betreffen die Farbe bzw. Pulversorte und die Typen. Das Steuergerät 5 enthält Daten über die y-, z-, a-Achsenposition der Zerstäuber 3, 4 und die Größe der Lackiergeschwindigkeit.

Die Fig. 2 zeigt schematisch Elemente, aus denen sich eine Bahn für eine zu beschichtende Fahrzeugkarosserie zusammensetzt. In Richtung der x-Achse sind entsprechend der Kontur der Fahrzeugkarosserie 1 eine Reihe von einzelnen Programmen 9, 10, 11, 12, 14, 15 vorhanden, durch die Oszillierbewegungen der Pistolen 3, 4 festgelegt werden. Im Programm sind Vorkehrungen getroffen, daß die Größe der Oszillierbewegungen konturabhängig verändert werden kann. Deshalb können die gleichen Programme für verschiedene Fahrzeugtypen verwendet werden, die sich im wesentlichen in der Kontur voneinander unterscheiden. Fahrzeuge verschiedener Typen enthalten vielfach zu beschichtende Flächen, die eben oder schwach gekrümmt sind und mit den gleichen Oszillierbewegungen beschichtet werden können. Lediglich die Abmessungen dieser Flächen unterscheiden sich von Fahrzeugtyp zu Fahrzeugtyp. Es werden deshalb die gleichen Programme verwendet, deren Oszillierbewegungen durch einen typenabhängigen Offset beeinflußt werden. Dieser typenabhängige Offset wird dem Steuergerät 6, das die Positionierung der Spritzpistolen 3, 4 durchführt, vom Steuergerät 5 aus vorgegeben.

Die Fig. 2 zeigt die verschiedenen Offsets 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 für die verschiedenen Programme 9 bis 15 in z-Richtung. Innerhalb eines Programms wird der Offset z. B. stetig nach einer vorgegebenen Funktion geändert. Weiterhin ist ein stetiger Übergang zwischen verschiedenen Programmen möglich.

Die Fig. 3 zeigt für ein Programm einen Offset 23 in y-Richtung eine Oszillierbahn 24, mit der z. B. an einer Fahrzeugkarosserie der Bereich zwischen Seitenteil und Dach beschichtet werden soll. Der Offset 23 wird vorzugsweise direkt aus einem CAD-System übernommen,

das bei der Konstruktion eingesetzt ist.

Da vielfach für die stetige Bewegung des jeweiligen Zerstäubers nur eine Bahn und eine typenbezogene Kontur erforderlich sind, werden Off-Line-Programmiereinrichtungen nicht benötigt. Die Bahnprogramme werden wegabhängig von dem zweiten Steuergerät 6 aufgerufen. Die Oszillierbewegungen finden z. B. in der y-Ebene statt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Beschichten von Gegenständen mit einer Spritzvorrichtung, die wenigstens einen Zerstäuber enthält, der nach durch Programme festgelegten Bahnen bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg des Zerstäubers mit dem jeweiligen Programm in der einen Richtung eines kartesischen Koordinatensystems in Abhängigkeit von der Länge des jeweiligen Gegenstands festgelegt wird und daß die vom Zerstäuber zurückzulegenden Bahnen in wenigstens einer rechtwinklig zu dieser Richtung verlaufenden Richtung mittels in die Programme einfügbaren Konturdaten des Gegenstands längs des Wegs stetig angepaßt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Zerstäuber zurückzulegenden Bahnen mit dem Programm in Abhängigkeit von der Breite des Gegenstands gegenüber einer mittleren Symmetrieebene verschoben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umkehrpunkte der vom Zerstäuber zurückzulegenden Bahnen in Abhängigkeit von der vertikalen Ausdehnung des Gegenstands mit dem Programm vorgegeben werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für einen vorgebbaren Bahnpunkt jeweils ein Bahnprogramm beendet und ein anderes davon verschiedenes Bahnprogramm begonnen wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste speicherprogrammierbare Steuerung (5) vorgesehen ist, mit der Antriebe der Spritzvorrichtung verbunden sind und in der wenigstens ein Bewegungsprogramm gespeichert ist, und daß eine zweite speicherprogrammierbare Steuerung (6), in der typenabhängig Konturdaten und weitere Prozeßparameter für die Spritzpistolen (3, 4) gespeichert sind, an die erste programmierbare Steuerung (5) angeschlossen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch die Verwendung zum Beschichten von Fahrzeugkarosserien.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

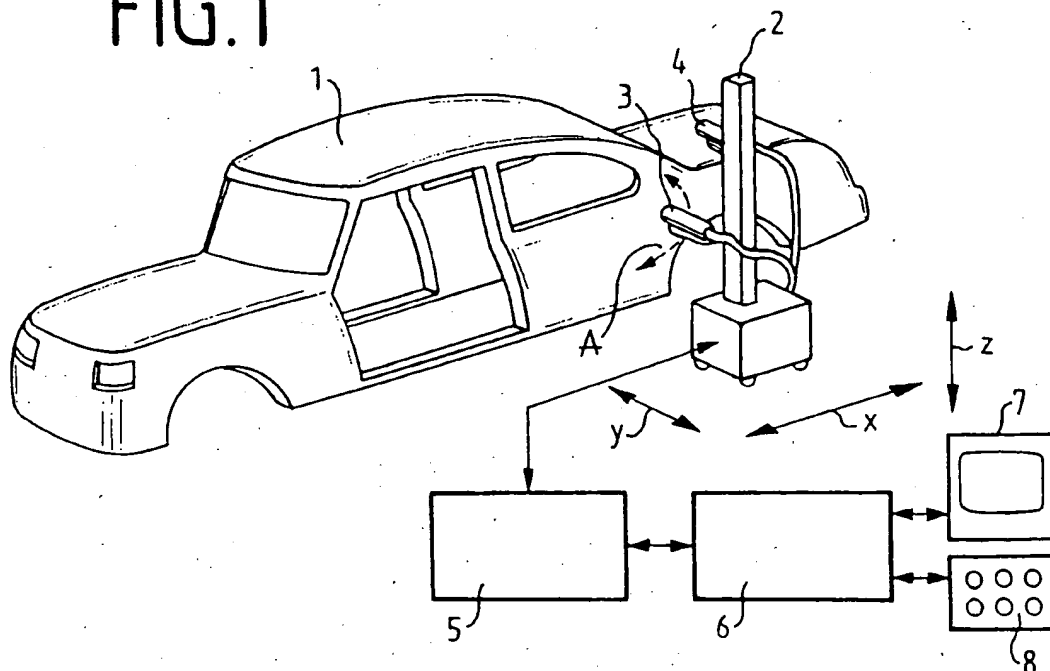


FIG.2

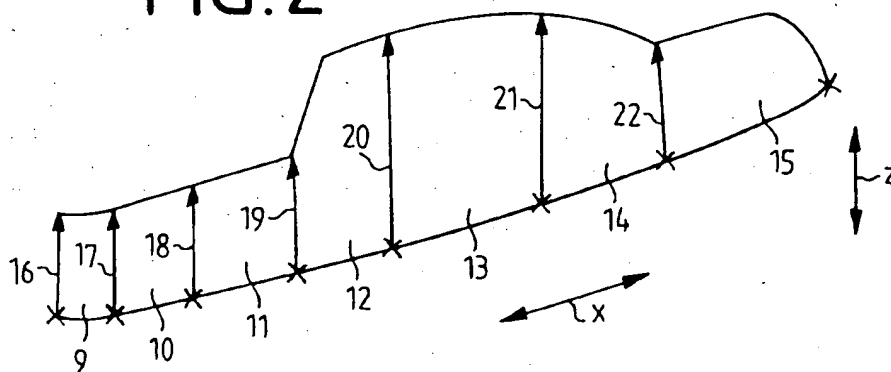


FIG.3

